

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-068903  
 (43)Date of publication of application : 10.03.1998

(51)Int.CI.

G02B 26/10  
 B41J 2/44  
 G02B 13/00

(21)Application number : 08-245779

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 28.08.1996

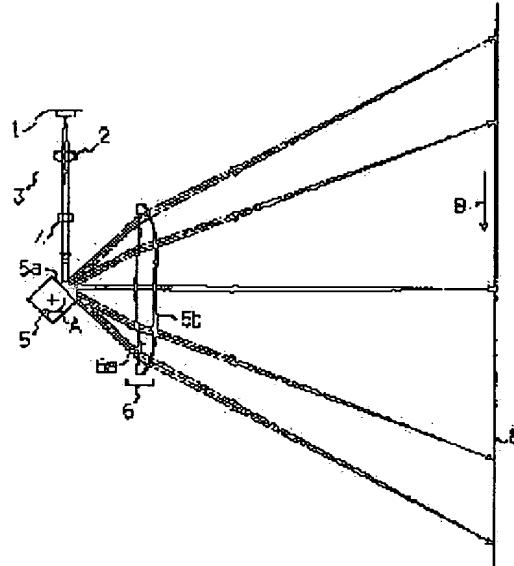
(72)Inventor : KATO MANABU

## (54) SCANNING OPTICAL DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To achieve a compact scanning optical device resistant to environmental variations (temperature changes) and moreover suitable for printing with high definition.

**SOLUTION:** This device deflects light flux emitted from a light source means 1 comprising semiconductor laser by a deflection element 5, and focuses the deflected light flux on a scanned surface 8 through a scanning optical element 6 having refraction part 6a and diffraction part 6b. In this case, a change in a magnification and focus in a scanning direction associated with a temperature change is arranged so as to be corrected by changes in powers of refraction part and diffraction part of this scanning optical device as well as by changes in wavelength of this semiconductor laser.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3432085

[Date of registration] 23.05.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-68903

(43)公開日 平成10年(1998)3月10日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 02 B 26/10	103		G 02 B 26/10	103
B 41 J 2/44			13/00	
G 02 B 13/00			B 41 J 3/00	D

審査請求 未請求 請求項の数23 FD (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平8-245779

(22)出願日 平成8年(1996)8月28日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 加藤 学

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

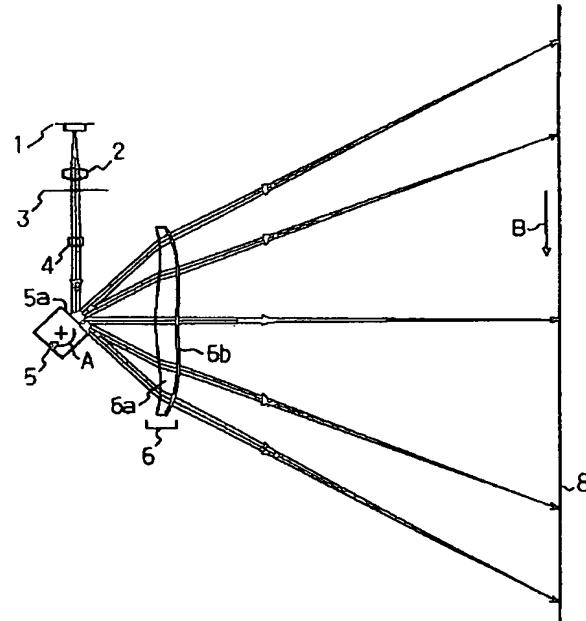
(74)代理人 弁理士 高梨 幸雄

(54)【発明の名称】 走査光学装置

(57)【要約】

【課題】 環境変動(温度変化)に強く、しかも高精細な印字に適したコンパクトな走査光学装置を得ること。

【解決手段】 半導体レーザーより成る光源手段1から放射した光束を偏向素子5で偏向させ、該偏向された光束を屈折部6aと回折部6bとを有する走査光学素子6を介し被走査面8上に結像させて、該被走査面上を走査する走査光学装置であって、該走査光学装置の温度変動に伴う主走査方向の倍率変化及びピント変化が、該走査光学素子の屈折部と回折部とのパワー変化と、該半導体レーザーの波長変動により補正されるよう正在していること。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体レーザーより成る光源手段から放射した光束を偏向素子で偏向させ、該偏向された光束を屈折部と回折部とを有する走査光学素子を介し被走査面上に結像させて、該被走査面上を走査する走査光学装置であって、  
該走査光学装置の温度変動に伴う主走査方向の倍率変化及びピント変化が、該走査光学素子の屈折部と回折部とのパワー変化と、該半導体レーザーの波長変動により補正されるようにしていることを特徴とする走査光学装置。

【請求項2】 前記走査光学素子の屈折部と回折部とのパワーを各々 $\phi L$ ,  $\phi D$ としたとき

$$1.0 \leq \phi L / \phi D \leq 2.6$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項1記載の走査光学装置。

【請求項3】 前記屈折部は単レンズより成り、前記回折部は回折光学素子より成り、該単レンズの両レンズ面のうち少なくとも一方のレンズ面に該回折光学素子が付加されていることを特徴とする請求項1記載の走査光学装置。

【請求項4】 前記屈折部の単レンズの材質はプラスチック材料より成ることを特徴とする請求項3記載の走査光学装置。

【請求項5】 前記屈折部の単レンズは主走査方向の両レンズ面が非球面形状より成ることを特徴とする請求項3記載の走査光学装置。

【請求項6】 前記屈折部の単レンズは主走査方向と副走査方向とで異なる屈折力を有していることを特徴とする請求項3記載の走査光学装置。

【請求項7】 前記回折部の回折光学素子は階段状の回折格子から成るバイナリー光学素子であることを特徴とする請求項3記載の走査光学装置。

【請求項8】 前記回折部の回折光学素子は鋸歯状の回折格子から成るフレネル状の光学素子であることを特徴とする請求項3記載の走査光学装置。

【請求項9】 前記走査光学素子の屈折部と回折部とのパワー比が軸上から軸外に向かい一定であることを特徴とする請求項1記載の走査光学装置。

【請求項10】 半導体レーザーより成る光源手段から放射した光束を屈折部と回折部とを有するアナモフィック光学素子を介して偏向素子の偏向面において主走査方向に長手の線状に結像させ、該偏向素子で偏向された光束を走査光学素子を介し被走査面上に結像させて、該被走査面上を走査する走査光学装置であって、  
該走査光学装置の温度変動に伴う主走査方向のピント変化が、該アナモフィック光学素子の回折部のパワー変化と、該半導体レーザーの波長変動により補正されるようにしていることを特徴とする走査光学装置。

【請求項11】 前記屈折部はシリンドリカルレンズよ

2

り成り、前記回折部は回折光学素子より成り、該シリンドリカルレンズの両レンズ面のうち少なくとも一方のレンズ面に該回折光学素子が付加されていることを特徴とする請求項10記載の走査光学装置。

【請求項12】 前記走査光学素子は単レンズより成り、該単レンズの材質はプラスチック材料より成ることを特徴とする請求項10記載の走査光学装置。

【請求項13】 前記単レンズは主走査方向の両レンズ面が非球面形状より成ることを特徴とする請求項12記載の走査光学装置。

【請求項14】 前記単レンズは主走査方向と副走査方向とで異なる屈折力を有していることを特徴とする請求項12記載の走査光学装置。

【請求項15】 前記回折部の回折光学素子は階段状の回折格子から成るバイナリー光学素子であることを特徴とする請求項11記載の走査光学装置。

【請求項16】 前記回折部の回折光学素子は鋸歯状の回折格子から成るフレネル状の光学素子であることを特徴とする請求項11記載の走査光学装置。

20 【請求項17】 半導体レーザーより成る光源手段から放射した光束を屈折部と回折部とを有する変換光学素子により略平行光束に変換し、該変換された平行光束を偏向素子で偏向させ、該偏向素子で偏向された光束を走査光学素子を介し被走査面上に結像させて、該被走査面上を走査する走査光学装置であって、  
該走査光学装置の温度変動に伴う主走査方向のピント変化が、該変換光学素子の回折部のパワー変化と、該半導体レーザーの波長変動により補正されるようにしていることを特徴とする走査光学装置。

30 【請求項18】 前記屈折部は正の屈折力を有するコリメーターレンズより成り、前記回折部は回折光学素子より成り、該コリメーターレンズの両レンズ面のうち少なくとも一方のレンズ面に該回折光学素子が付加されていることを特徴とする請求項17記載の走査光学装置。

【請求項19】 前記走査光学素子は単レンズより成り、該単レンズの材質はプラスチック材料より成ることを特徴とする請求項17記載の走査光学装置。

【請求項20】 前記単レンズは主走査方向の両レンズ面が非球面形状より成ることを特徴とする請求項19記載の走査光学装置。

【請求項21】 前記単レンズは主走査方向と副走査方向とで異なる屈折力を有していることを特徴とする請求項19記載の走査光学装置。

【請求項22】 前記回折部の回折光学素子は階段状の回折格子から成るバイナリー光学素子であることを特徴とする請求項18記載の走査光学装置。

【請求項23】 前記回折部の回折光学素子は鋸歯状の回折格子から成るフレネル状の光学素子であることを特徴とする請求項18記載の走査光学装置。

50 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は走査光学装置に関し、特に半導体レーザーより成る光源手段から放射した光束を偏向素子で偏向させ、 $f\theta$ 特性を有した走査光学素子（結像素子）を介して被走査面上を光走査して画像情報を記録するようにした、例えば電子写真プロセスを有するレーザービームプリンター（LBP）やデジタル複写機等の装置に好適な走査光学装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来よりレーザービームプリンターやデジタル複写機等に用いられる走査光学装置においては画像信号に応じて光源手段から光変調され放射した光束を、例えば回転多面鏡（ポリゴンミラー）より成る光偏向器により周期的に偏向させ、 $f\theta$ 特性を有する走査光学素子（結像素子）によって感光性の記録媒体（感光ドラム）面上にスポット状に集束させ、その面上を光走査して画像記録を行っている。

【0003】このようなレーザービームプリンター（LBP）等に用いられる走査光学装置としては、該LBPの低価格化、コンパクト化に伴い、環境変動に強く、しかも高精細な印字に適した装置の要求が高まっている。

【0004】図11はこの種の従来の走査光学装置の要部概略図である。

【0005】同図において光源手段21から放射した発散光束はコリメーターレンズ22により略平行光束とされ、絞り23によって該光束（光量）を制限して副走査方向にのみ所定の屈折力を有するシリンドリカルレンズ24に入射している。シリンドリカルレンズ24に入射した平行光束のうち主走査断面内においてはそのまま平行光束の状態で射出する。又副走査断面内においては集

束して回転多面鏡（ポリゴンミラー）から成る光偏向器25の偏向面（反射面）25aにほぼ線像として結像している。

【0006】そして光偏向器25の偏向面25aで偏向された光束を $f\theta$ 特性を有する走査光学素子（ $f\theta$ レンズ）26を介して被走査面としての感光ドラム面28上面に導光し、該光偏向器25を矢印A方向に回転させることによって、該感光ドラム面28上面を矢印B方向に光走査している。これにより記録媒体である感光ドラム面28上面に画像記録を行なっている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】近年、この種の走査光学装置における走査光学素子（ $f\theta$ レンズ）は低価格及びコンパクト化の要求から、プラスチック材料より成るプラスチックレンズを使用したものが主流となっている。しかしながらプラスチックレンズは使用環境の変化（温度変化）に伴い屈折率が変化するという性質をもつため、該プラスチックレンズを用いた走査光学装置では環境変動による主走査方向の倍率変化やピント変化が生じる。

【0008】図9はこの問題点を説明するための走査光学装置の比較例の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）であり、表-1にその比較例における光学配置と $f\theta$ レンズの非球面係数を示す。図10はこの走査光学装置の主走査方向の像面湾曲、歪曲収差そして像高ずれを示した説明図であり、実線は常温での特性、点線は25°C昇温が生じた場合の特性を示している。尚、図9において図11に示した要素と同一要素には同符番を付している。

## 30 【0009】

【表1】

5  
(表-1)  
走査光学装置設計例

6

			f θ レンズ 面形状	
			第1面	第2面
使用波長	λ (nm)	780	R	5.35941e+01 2.04585e+02
fθ レンズ屈折率	n	1.525	Ks	-1.85041e+01 -3.19655e+02
ポリゴン入射角	θ i	-90.0	B4s	-4.01467e-06 -5.67674e-06
ポリゴン最大出射角	θ max	45.0	B6s	1.97617e-10 1.13298e-09
ポリゴンfθ レンズ	e	21.3	B8s	3.18251e-13 -1.08244e-12
fθ レンズ中心厚	d	8.0	B10s	-4.34340e-17 3.75204e-17
fθ レンズ被走査面	Sk	128.2	Ke	-1.85041e+01 -3.19655e+02
fθ 倍率	f	136.0	B4e	-6.38051e-06 -7.32456e-06
ポリゴン	φ20、4面		B6e	-5.04862e-10 4.21805e-10
fθ レンズ形状で Suffix s はレーザー側 Suffix e は反レーザー側 を示す。			B8e	2.89411e-13 -1.75629e-12
			B10e	1.05151e-15 5.30015e-17
			BOE 位相項	
			第1面	第2面
C2	—	—		
C4	—	—		
C6	—	—		
C8	—	—		

### 比較例

図10から解るように昇温により主走査方向のピント及び倍率は共に変化が大きく、特に高精細な印字を行う為の走査光学装置では、この環境変動（温度変化）によるピント変化や倍率変化は問題となっている。

【0010】本発明は走査光学装置の温度変動に伴なう主走査方向の倍率変化及びピント変化を走査光学素子の屈折部と回折部とのパワー変化と、半導体レーザーの波長変動により補正することにより、環境変動（温度変化）に強く、しかも高精細な印字に適したコンパクトな走査光学装置の提供を目的とする。

【0011】又、本発明は走査光学装置の温度変動に伴なう主走査方向のピント変化を光学素子の1面に付加した回折部のパワー変化と、半導体レーザーの波長変動により補正することにより、環境変動（温度変化）に強く、しかも高精細な印字に適したコンパクトな走査光学\*

$$1. 0 \leq \phi L / \phi D \leq 2. 6 \quad \dots \dots (1)$$

なる条件を満足することや、(1-2) 前記屈折部は単レンズより成り、前記回折部は回折光学素子より成り、該単レンズの両レンズ面のうち少なくとも一方のレンズ面に該回折光学素子が付加されていることや、(1-3) 前記屈折部の単レンズの材質はプラスチック材料より成ることや、(1-4) 前記屈折部の単レンズは主走査方向の両レンズ面が非球面形状より成ることや、(1-5) 前記屈折部の単レンズは主走査方向と副走査方向とで異なる屈折力を有していることや、(1-6) 前記回折部の回折光学素子は階段状の回折格子から成るバイナリー光学素子であることや、(1-7) 前記回折部の回折光学素子は鋸歯状の回折格子から成るフレネル状の光学素子であることや、(1-8) 前記走査光学素子の屈折部と回折部とのパワー比が

\* 装置の提供を目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の走査光学装置は、

(1) 半導体レーザーより成る光源手段から放射した光束を偏向素子で偏向させ、該偏向された光束を屈折部と回折部とを有する走査光学素子を介し被走査面上に結像させて、該被走査面上を走査する走査光学装置であって、  
30 該走査光学装置の温度変動に伴う主走査方向の倍率変化及びピント変化が、該走査光学素子の屈折部と回折部とのパワー変化と、該半導体レーザーの波長変動により補正されるようにしていることを特徴としている。

【0013】特に(1-1) 前記走査光学素子の屈折部と回折部とのパワーを各々  $\phi L$ ,  $\phi D$  としたとき

40  $1. 0 \leq \phi L / \phi D \leq 2. 6 \quad \dots \dots (1)$   
軸上から軸外に向かい一定であること、等を特徴としている。  
40 【0014】(2) 半導体レーザーより成る光源手段から放射した光束を屈折部と回折部とを有するアモフィック光学素子を介して偏向素子の偏向面において主走査方向に長手の線状に結像させ、該偏向素子で偏向された光束を走査光学素子を介し被走査面上に結像させて、該被走査面上を走査する走査光学装置であって、該走査光学装置の温度変動に伴う主走査方向のピント変化が、該アモフィック光学素子の回折部のパワー変化と、該半導体レーザーの波長変動により補正されるようにしていることを特徴としている。  
50 【0015】特に(2-1) 前記屈折部はシリンドリカルレ

ンズより成り、前記回折部は回折光学素子より成り、該シリンドリカルレンズの両レンズ面のうち少なくとも一方のレンズ面に該回折光学素子が付加されていることや、(2-2) 前記走査光学素子は単レンズより成り、該単レンズの材質はプラスチック材料より成ることや、(2-3) 前記単レンズは主走査方向の両レンズ面が非球面形状より成ることや、(2-4) 前記単レンズは主走査方向と副走査方向とで異なる屈折力を有していることや、(2-5) 前記回折部の回折光学素子は階段状の回折格子から成るバイナリー光学素子であることや、(2-6) 前記回折部の回折光学素子は鋸歯状の回折格子から成るフレネル状の光学素子であること、等を特徴としている。

【0016】(3) 半導体レーザーより成る光源手段から放射した光束を屈折部と回折部とを有する変換光学素子により略平行光束に変換し、該変換された平行光束を偏向素子で偏向させ、該偏向素子で偏向された光束を走査光学素子を介し被走査面上に結像させて、該被走査面上を走査する走査光学装置であって、該走査光学装置の温度変動に伴う主走査方向のピント変化が、該変換光学素子の回折部のパワー変化と、該半導体レーザーの波長変動により補正されるようにしていることを特徴としている。

【0017】特に(3-1) 前記屈折部は正の屈折力を有するコリメーターレンズより成り、前記回折部は回折光学素子より成り、該コリメーターレンズの両レンズ面のうち少なくとも一方のレンズ面に該回折光学素子が付加されていることや、(3-2) 前記走査光学素子は単レンズより成り、該単レンズの材質はプラスチック材料より成ることや、(3-3) 前記単レンズは主走査方向の両レンズ面が非球面形状より成ることや、(3-4) 前記単レンズは主走査方向と副走査方向とで異なる屈折力を有していることや、(3-5) 前記回折部の回折光学素子は階段状の回折格子から成るバイナリー光学素子であることや、(3-6) 前記回折部の回折光学素子は鋸歯状の回折格子から成るフレネル状の光学素子であること、等を特徴としている。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施形態1の主走査方向の要部断面図(主走査断面図)である。

【0019】同図において1は光源手段であり、例えば半導体レーザーより成っている。2はコリメーターレンズであり、光源手段1から放射された発散光束(光ビーム)を平行光束に変換している。3は開口絞りであり、通過光束(光量)を制限している。4はシリンドリカルレンズ(シリダーレンズ)であり、副走査方向にのみ所定の屈折力を有しており、開口絞り3を通過した光束を副走査断面内で後述する光偏向器5の偏向面5aにほ

ぼ線像として結像させている。

【0020】5は偏向素子としての例えはポリゴンミラー(回転多面鏡)より成る光偏向器であり、モーター等の駆動手段(不図示)により図中矢印A方向に一定速度で回転している。

【0021】6はfθ特性を有する走査光学素子であり、屈折部6aと回折部6bとを有している。屈折部6aはプラスチック材料より成る単レンズ(fθレンズ)より成り、該単レンズ6aの主走査方向の両レンズ面は

10 非球面形状より成っている。又単レンズ6aは主走査方向と副走査方向とで異なる屈折力を有している。回折部6bは回折光学素子より成り、例えはフォトエッ칭による階段状の回折格子からなるバイナリー回折光学素子や、表面切削による鋸歯状の回折格子からなるフレネル状の回折光学素子等より成っている。本実施形態では単レンズ6aの両レンズ面のうち少なくとも一方(被走査面側)のレンズ面に該回折光学素子6bを付加しており、又屈折部6aと回折部6bとのパワー(屈折力)比を軸上から軸外に向かい一定となるように構成している。走査光学素子6は光偏向器5によって偏向された画像情報に基づく光束を被走査面である感光ドラム面8上に結像させ、かつ光偏向器5の偏向面の面倒れを補正している。

【0022】本実施形態において半導体レーザー1から放射した発散光束はコリメーターレンズ2により略平行光束に変換され、開口絞り3によって該光束(光量)を制限してシリンドリカルレンズ4に入射している。シリンドリカルレンズ4に入射した光束のうち主走査断面においてはそのままの状態で射出する。又副走査断面においては集束して光偏向器5の偏向面5aにぼぼ線像(主走査方向に長手の線像)として結像している。そして光偏向器5の偏向面5aで偏向された光束は走査光学素子6を介して感光ドラム面8上に導光され、該光偏向器5を矢印A方向に回転させることによって該感光ドラム面8上を矢印B方向に光走査している。これにより記録媒体である感光ドラム面8上に画像記録を行なっている。

【0023】本実施形態における走査光学素子6を構成する単レンズ(fθレンズ)6aと該単レンズ6aの被走査面8側のレンズ面に付加された回折光学素子6bの形状はそれぞれ、

①単レンズ... 主走査方向が10次までの関数で表わせる非球面形状、単レンズ6aと光軸との交点を原点とし、光軸方向をx軸、主走査面内において光軸と直交する軸をy軸、副走査面内において光軸と直交する軸をz軸としたとき、

【0024】

【数1】

$$x = \frac{Y^2/R}{1 + (1 - (1+E)(Y/R)^2)^{1/2}} + B_4 Y^4 + B_6 Y^6 + B_8 Y^8 + B_{10} Y^{10}$$

(但し、R は曲率半径、E, B<sub>4</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>8</sub>, B<sub>10</sub> は非球面係数)

②回折光学素子... 主走査方向が8次までの位相関数

wで表わされる回折面

$$w = C_0 Y^0 + C_1 Y^1 + C_2 Y^2 + C_3 Y^3$$

なる式で表わされるものである。

【0025】ここで走査光学装置が、例えばd tだけ昇温した場合を考える。この昇温により走査光学素子6の

屈折部6 aの屈折率nはdn/dtだけ変化し、これに伴う

パワー(屈折力)変化d φ<sub>L</sub>は、

$$d \phi_L = \phi_L / (n-1) \times dn / dt$$

n : 屈折部6 aの屈折率

φ<sub>L</sub> : 屈折部6 aのパワー

となる。

【0026】一方、昇温により半導体レーザー1の発振波長λもd λ/d tだけ変化し、これに伴う屈折部6 aと回折部6 bとのパワー(屈折力)変化d φ<sub>L</sub>, d φ<sub>D</sub>はそれぞれ、

$$d \phi_L = -\phi_L / (170 \times \nu_L) \times d \lambda / dt$$

$$d \phi_D = -\phi_D / (170 \times \nu_D) \times d \lambda / dt$$

ν<sub>L</sub> : 屈折部6 aのアッベ数

ν<sub>D</sub> : 回折部6 bのアッベ数

$$* 1.0 \leq \phi_L / \phi_D \leq 2.6 \dots \dots (1)$$

φ<sub>L</sub> : 屈折部6 aのパワー

φ<sub>D</sub> : 回折部6 bのパワー

となり、環境変動(昇温)による主走査方向における倍率変化やピント変化を、半導体レーザー1の波長変化により補正するために必要な走査光学素子6の屈折部6 aと回折部6 bとのパワー比を導くことができる。

【0030】条件式(1)は走査光学素子6を構成する屈折部6 aのパワーと回折部6 bのパワーとの比に関する

\* φ<sub>L</sub> : 屈折部6 aのパワー

φ<sub>D</sub> : 回折部6 bのパワー

となる。

【0027】ここで昇温により主走査方向の倍率変化やピント変化を抑えるためには、以下の式を満足させる必要がある。

$$【0028】 d \phi_L + d \phi_D + d \phi_D = 0$$

又、回折部6 bのアッベ数ν<sub>D</sub>、昇温に伴う変化量を、例えば以下のように定義する。

$$【0029】 \nu_D = -3.453$$

$$dn / dt = -1.2E-4 / ^\circ C$$

$$d \lambda / dt = 0.255 nm / ^\circ C$$

$$d \phi_L + d \phi_D + d \phi_D = 0$$

$$\phi_L / (n-1) dn / dt - (\phi_L / (170 \nu_L) + \phi_D / (170 \nu_D)) d \lambda / dt = 0$$

$$20 (1.2E-4 / (n-1) + 1.5E-3 / \nu_D) \phi_L = 4.34E-4 \phi_D$$

。

ここで屈折部6 aの屈折率、アッベ数の取り得る値を考慮すると、

るものであり、条件式(1)を外れると走査光学装置の環境変動に伴なう主走査方向の倍率変化やピント変化を補正することが難しくなってくるので良くない。

【0031】表-2に本実施形態における光学配置とf<sub>θ</sub>レンズ6 aの非球面係数及び回折光学素子(BOE)6 bの位相項を示す。

【0032】

【表2】

(表-2)

## 走査光学装置設計例

			f θ レンズ 面形状	
			第1面	第2面
使用波長	λ (nm)	780	R	7.93998e+01 2.20976e+02
f θ レンズ屈折率	n	1.525	Ks	-1.97428e+01 -1.09646e+02
ポリゴン入射角	θ i	-90.0	B4s	-4.04006e-06 -4.41224e-06
ポリゴン最大出射角	θ max	45.0	B6s	1.40143e-09 9.51528e-10
ポリゴン-f θ レンズ	e	27.3	B8s	-6.54101e-13 -2.67361e-13
f θ レンズ中心厚	d	7.7	B10s	1.56835e-16 -5.85889e-17
f θ レンズ-校走査面	S <sub>k</sub>	131.1	Ke	-1.67052e+01 -8.60770e+01
f θ 係数	f	136.0	B4e	-4.36069e-06 -4.44281e-06
ポリゴン	φ 20、4面		B6e	1.47141e-09 9.34793e-10
			B8e	-6.14682e-13 -3.84409e-13
			B10e	1.79142e-16 3.57417e-17
			BOE 位相項 (波長 780nm)	
			第1面	第2面
			C2	-1.5778E-03
			C4	4.1480E-07
			C6	-3.7020E-10
			C8	5.2146E-14

## 実施形態 1

本実施形態では走査光学素子6の屈折部6aと回折部6bとのパワー比を

$$\phi L / \phi D = 1.369$$

とし条件式(1)を満足させている。図2は本実施形態における昇温前後の主走査方向の像面湾曲、歪曲収差(fθ特性)そして像高ずれ等を示した説明図であり、実線は常温での特性、点線は25°C昇温が生じたときの特性を示している。同図から昇温前後の主走査方向のピント変化、倍率変化が殆どないことが解る(尚同図では昇温前後の差が微小なため昇温前後のグラフが重なっている)。

【0033】このように本実施形態では上述の如く走査光学素子6をレンズより成る屈折部6aと回折光学素子より成る回折部6bとから構成し、該屈折部6aと回折部6bとのパワー比を上記の条件式(1)を満足させるように適当な値に設定することにより、走査光学装置の温度変動に伴なう主走査方向の倍率変化やピント変化を、該屈折部6aと回折部6bとのパワー変化と、半導体レーザー1の波長変動により補正している。これによ

り本実施形態では環境変動に強く、しかも高精細な印字に適した走査光学装置をコンパクトで、かつ安価に得て いる。

【0034】図3は本発明の実施形態2の主走査方向の要部断面図(主走査断面図)である。同図において図1に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0035】本実施形態において前述の実施形態1と異なる点は、走査光学素子36の屈折部(fθレンズ)36aの材質を実施形態1に比べて屈折率の高いプラスチック材料より構成した点と、これに伴い走査光学素子36の屈折部36aと回折部(回折光学素子)36bとのパワー比を異ならせた点である。その他の構成及び光学的作用は前述の実施形態1と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0036】表-3に本実施形態における光学配置とfθレンズ36aの非球面係数及び回折光学素子(BOE)36bの位相項を示す。

【0037】

40 【表3】

13  
(表-3)

14

## 走査光学装置設計例

		$f\theta$ レンズ 面形状	
		第1面	第2面
使用波長	$\lambda$ (nm)	780	R 1.07911e+02 3.18395e+02
$f\theta$ レンズ屈折率	n	1.802	Ks -2.28102e+01 -9.46473e+01
ポリゴン入射角	$\theta_i$	-90.0	B4s -4.66119e-06 -4.71285e-06
ポリゴン最大出射角	$\theta_{max}$	45.0	B6s 1.59106e-09 1.24842e-09
ポリゴン- $f\theta$ レンズ	e	27.3	B8s -4.98547e-13 -3.41971e-13
$f\theta$ レンズ中心厚	d	7.8	B10s 1.13098e-16 1.39279e-17
$f\theta$ レンズ-被走査面	Sk	131.3	Ke -1.89458e+01 -7.85820e+01
$f\theta$ 係数	f	136.0	B4e -4.90287e-06 -4.67721e-06
ポリゴン		Φ20、4面	B6e 1.41254e-09 9.61537e-10
$f\theta$ レンズ形状で Suffix s はレーザー側 Suffix e は反レーザー側 を示す。		B8e -4.39029e-13 -2.50060e-13	
		B10e 1.10119e-16 -2.65806e-17	
		BOE 位相項(波長 780nm)	
		第1面	第2面
		C2 -	-1.2257E-03
		C4 -	4.5423E-07
		C6 -	-4.5625E-10
		C8 -	1.1027E-13

## 実施形態 2

本実施形態では走査光学素子36の屈折部36aと回折部36bとのパワー比を

$$\phi L / \phi D = 2.038$$

とし条件式(1)を満足させている。図4は本実施形態における昇温前後の主走査方向の像面湾曲、歪曲収差( $f\theta$ 特性)そして像高ずれ等を示した説明図であり、実線は常温での特性、点線は25°C昇温が生じたときの特性を示している。同図から昇温前後の主走査方向のピント変化、倍率変化が殆どないことが解る。

【0038】このように本実施形態では上述の如く屈折部( $f\theta$ レンズ)36aの材質を実施形態1に比べて屈折率の高い材料で構成しても、該屈折部36aと回折部36bとのパワー比を前記の条件式(1)を満足させるように適当な値に設定することにより、実施形態1と同様に走査光学装置の温度変動に伴なう主走査方向の倍率変化やピント変化を、該屈折部36aと回折部36bとのパワー変化と、半導体レーザー1の波長変動により補正することができる。又本実施形態においては屈折率の高い材料を用いて屈折部( $f\theta$ レンズ)36aを構成し

ている為、該屈折部36aの中心肉厚を薄くすることができ、これにより更なる低価格化を図ることができる。

【0039】図5は本発明の実施形態3の主走査方向の要部断面図(主走査断面図)である。同図において図1に示した要素と同一要素には同符号を付している。

【0040】本実施形態において前述の実施形態1と異なる点は、走査光学素子56の屈折部( $f\theta$ レンズ)56aの材質を実施形態1に比べて屈折率の低いプラスチック材料より構成した点と、これに伴い走査光学素子56の屈折部56aと回折部(回折光学素子)56bとのパワー比を異ならせた点である。その他の構成及び光学的作用は前述の実施形態1と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0041】表-4に本実施形態における光学配置と $f\theta$ レンズ56aの非球面係数及び回折光学素子(BOE)56bの位相項を示す。

【0042】  
【表4】

15  
(表-4)

16

## 走査光学装置設計例

				fθレンズ 面形状			
				第1面	第2面		
使用波長	λ(nm)	780	R	6.93642e+01	1.98574e+02		
fθレンズ屈折率	n	1.402	Ks	-1.78054e+01	-1.10263e+02		
ポリゴン入射角	θi	-90.0	B4s	-3.26775e-06	-3.99337e-06		
ポリゴン最大出射角	θmax	45.0	B6s	1.09375e-09	8.84428e-10		
ポリゴン-fθレンズ	e	27.5	B8s	-2.70818e-13	-1.89126e-13		
fθレンズ中心厚	d	7.7	B10s	4.17533e-17	-1.17893e-17		
fθレンズ-被走査面	Sk	131.3	Ke	-1.41847e+01	-8.99542e+01		
fθ係数	f	136.0	B4e	-3.60107e-06	-3.68241e-06		
ポリゴン	d 20、4面		B6e	1.39181e-09	6.16817e-10		
fθレンズ形状で Suffix s はレーザー側 Suffix e は反レーザー側 を示す。			B8e	-6.07945e-13	-1.42807e-13		
			B10e	1.29832e-16	-6.18184e-19		
			BOE 位相項 (波長 780nm)				
			C2	-	-1.8252E-03		
			C4	-	4.2016E-07		
			C6	-	-3.7548E-10		
			C8	-	6.8367E-14		

## 実施形態 3

本実施形態では走査光学素子 5 6 の屈折部 5 6 a と回折部 5 6 b とのパワー比を

$$\phi L / \phi D = 1.052$$

とし条件式(1)を満足させている。図6は本実施形態における昇温前後の主走査方向の像面弯曲、歪曲収差(fθ特性)そして像高ずれ等を示した説明図であり、実線は常温での特性、点線は25°C昇温が生じたときの特性を示している。同図から昇温前後の主走査方向のピント変化、倍率変化が殆どないことが解る。

【0043】このように本実施形態では上述の如く屈折部(fθレンズ)5 6 a の材質を実施形態1に比べて屈折率の低い材料で構成しても、該屈折部5 6 a と回折部5 6 bとのパワー比を前記の条件式(1)を満足させるように適当な値に設定することにより、実施形態1と同様に走査光学装置の温度変動に伴なう主走査方向の倍率変化やピント変化を、該屈折部5 6 a と回折部5 6 bとのパワー変化と、半導体レーザー1の波長変動により補正することができる。

【0044】図7は本発明の実施形態4の主走査方向の要部断面図(主走査断面図)である。同図において図1に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0045】本実施形態において前述の実施形態1と異なる点は、回折部としての回折光学素子7 4 bを面倒れ補正の為のシリンドリカルレンズ7 4 aの1面に附加して構成したことである。その他の構成及び光学的作用は前述の実施形態1と略同様である。

【0046】即ち、同図において7 4は面倒れ補正の為のアナモフィック光学素子であり、屈折部7 4 aと回折部7 4 bとを有しており、該屈折部7 4 aはシリンドリカルレンズ(平凸レンズ)より成り、該回折部7 4 bは

前述した階段状の回折格子から成るバイナリー光学素子や鋸歯状の回折格子から成るフレネル状の光学素子等の回折光学素子より成り、該シリンドリカルレンズ7 4 aの光偏向器5側のレンズ面に該回折光学素子7 4 bを附加している。7 6はfθ特性を有する走査光学素子であり、プラスチック材料より成る単レンズ(fθレンズ)より成り、該単レンズ7 6の主走査方向の両レンズ面を非球面形状より形成している。又単レンズ7 6は主走査方向と副走査方向とで異なる屈折力を有しており、光偏向器5によって偏向された画像情報に基づく光束を被走査面である感光ドラム面8上に結像させ、かつ光偏向器5の偏向面の面倒れを補正している。

【0047】本実施形態において半導体レーザー1から放射した発散光束はコリメーターレンズ2により略平行光束に変換され、開口絞り3によって該光束(光量)を制限して屈折部(シリンドリカルレンズ)7 4 aと回折部(回折光学素子)7 4 bとから成るアナモフィック光学素子7 4に入射している。アナモフィック光学素子7 4に入射した光束のうち主走査断面においてはそのまま

40 の状態で射出する。又副走査断面においては集束して光偏向器5の偏向面5 a にはぼ線像(主走査方向に長手の線像)として結像している。そして光偏向器5の偏向面5 aで偏向された光束は主走査方向と副走査方向とで互いに異なる屈折力を有するfθレンズ7 6を介して感光ドラム面8上に導光され、該光偏向器5を矢印A方向に回転させることによって該感光ドラム面8上を矢印B方向に光走査している。これにより記録媒体である感光ドラム面8上に画像記録を行なっている。

【0048】表-5に本実施形態における光学配置とfθレンズ7 6の非球面係数及び回折光学素子(BOE)

74 bの位相項を示す。

【0049】

(表-5)

\*【表5】

\*

## 走査光学装置設計例

			f θ レンズ 面形状	
			第1面	第2面
使用波長	λ (nm)	780	R	5.35941e+01 2.04585e+02
fθレンズ屈折率	n	1.525	Ks	-1.85041e+01 -3.19655e+02
ポリゴン入射角	θi	-90.0	B4s	-4.01467e-06 -5.67674e-06
ポリゴン最大出射角	θ max	45.0	B6s	1.97617e-10 1.13298e-09
シリンドラー・ポリゴン	I	28.9	B8s	3.18251e-13 -1.08244e-12
ポリゴン・fθレンズ	e	21.3	B10s	-4.34340e-17 3.75204e-17
fθレンズ中心厚	d	8.0	Ke	-1.85041e+01 -3.19655e+02
fθレンズ・被走査面	Sk	128.2	B4e	-6.38051e-06 -7.32456e-06
fθ保致	f	136.0	B6e	-5.04862e-10 4.21805e-10
ポリゴン	φ 20、4面		B8e	2.89411e-13 -1.75629e-12
			B10e	1.05151e-15 5.30015e-17
			BOE 位相項 (波長 780nm)	
			C2	-2.6857E-03 -
			C4	-
			C6	-
			C8	-

fθレンズ形状で  
Suffix s はレーザー側  
Suffix e は反レーザー側  
を示す。

## 実施形態4

図8は本実施形態における昇温前後の主走査方向の像面湾曲、歪曲収差(fθ特性)そして像高ずれ等を示した説明図であり、実線は常温での特性、点線は25°C昇温が生じたときの特性を示している。同図から昇温前後の主走査方向のピント変化が殆どないことが解る。

【0050】このように本実施形態では上述の如くシリンドリカルレンズ74aの1面に回折部としての回折光学素子74bを付加することにより、走査光学装置の温度変動に伴なう主走査方向のピント変化を、該回折部74bのパワー変化と、半導体レーザー1の波長変動により補正している。又本実施形態においてはfθレンズ(走査光学素子)ではなくシリンドリカルレンズの1面に回折光学素子を付加させることにより、前述の実施形態1~3と比較してより容易な構成で効果を実現させることができる。

【0051】次に本発明の実施形態5について説明する。本実施形態において前述の実施形態4と異なる点は、回折部としての回折光学素子をコリメーターレンズの1面に付加して構成したことである。その他の構成及び光学的作用は前述の実施形態4と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0052】即ち、本実施形態では屈折部としてのコリメーターレンズと、回折部としての回折光学素子により交換光学素子を構成し、該コリメーターレンズの両レンズ面のうち一方のレンズ面に回折光学素子を付加することにより、前述の実施形態4と同様に走査光学装置の温度変動に伴なう主走査方向のピント変化を、該回折部のパワー変化と半導体レーザーの波長変動により補正して

いる。

【0053】尚、各実施形態においては回折光学素子を光学系を構成する複数の光学素子のうち1つの光学素子の1面に付加したが、これに限定することではなく、該回折光学素子を光路内に独立させて配置しても本発明は前述の各実施形態と同様な効果を得ることができる。

## 【0054】

30 【発明の効果】本発明によれば前述の如く走査光学装置の温度変動に伴なう主走査方向の倍率変化及びピント変化を走査光学素子の屈折部と回折部とのパワー変化と、半導体レーザーの波長変動により補正することにより、環境変動(温度変化)に強く、しかも高精細な印字に適したコンパクトな走査光学装置を達成することができる。

【0055】又、本発明によれば前述の如く走査光学装置の温度変動に伴なう主走査方向のピント変化を光学素子の1面に付加した回折部のパワー変化と、半導体レーザーの波長変動により補正することにより、環境変動(温度変化)に強く、しかも高精細な印字に適したコンパクトな走査光学装置を達成することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態1の主走査方向の要部断面図

【図2】 本発明の実施形態1における昇温前後の主走査方向の像面湾曲、歪曲収差、像高ずれを示す図

【図3】 本発明の実施形態2の主走査方向の要部断面図

50 【図4】 本発明の実施形態2における昇温前後の主走

査方向の像面湾曲、歪曲収差、像高ずれを示す図

【図5】 本発明の実施形態3の主走査方向の要部断面図

【図6】 本発明の実施形態3における昇温前後の主走査方向の像面湾曲、歪曲収差、像高ずれを示す図

【図7】 本発明の実施形態4の主走査方向の要部断面図

【図8】 本発明の実施形態4における昇温前後の主走査方向の像面湾曲、歪曲収差、像高ずれを示す図

【図9】 従来の走査光学装置の主走査方向の要部断面図

【図10】 従来の走査光学装置における昇温前後の主走査方向の像面湾曲、歪曲収差、像高ずれを示す図

【図11】 従来例の走査光学装置の要部概略図

\* 【符号の説明】

1 光源手段（半導体レーザー）

2 コリメーターレンズ

3 開口絞り

4 シリンドリカルレンズ

5 偏向素子（ポリゴンミラー）

6, 36, 56, 76 走査光学素子

6a, 36a, 56a 屈折部（ $f\theta$ レンズ）

6b, 36b, 56b 回折部（回折光学素子）

7 4 アナモフィック光学素子

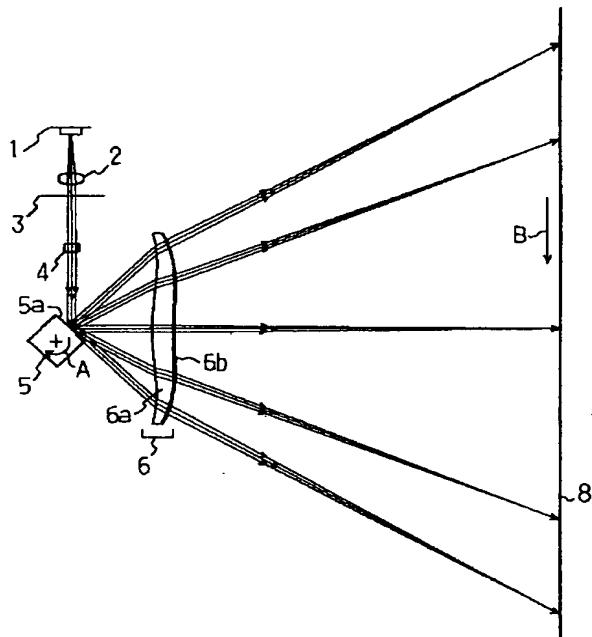
7 4a 屈折部（シリンドリカルレンズ）

7 4b 回折部（回折光学素子）

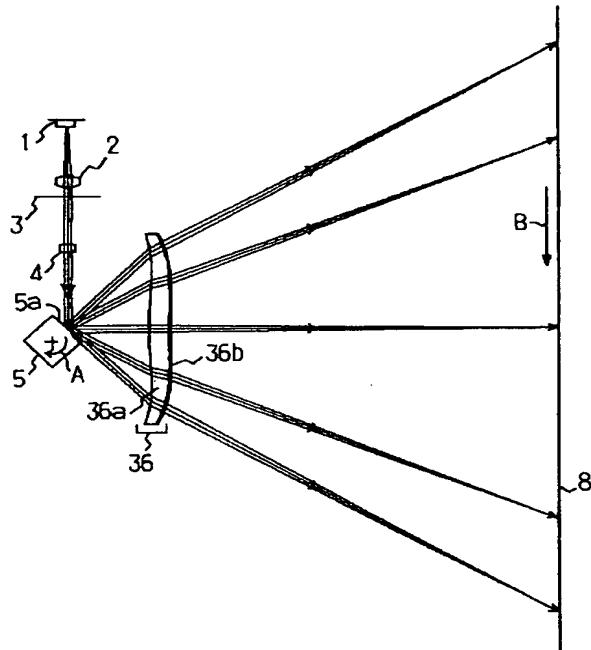
8 被走査面（感光ドラム）

\*

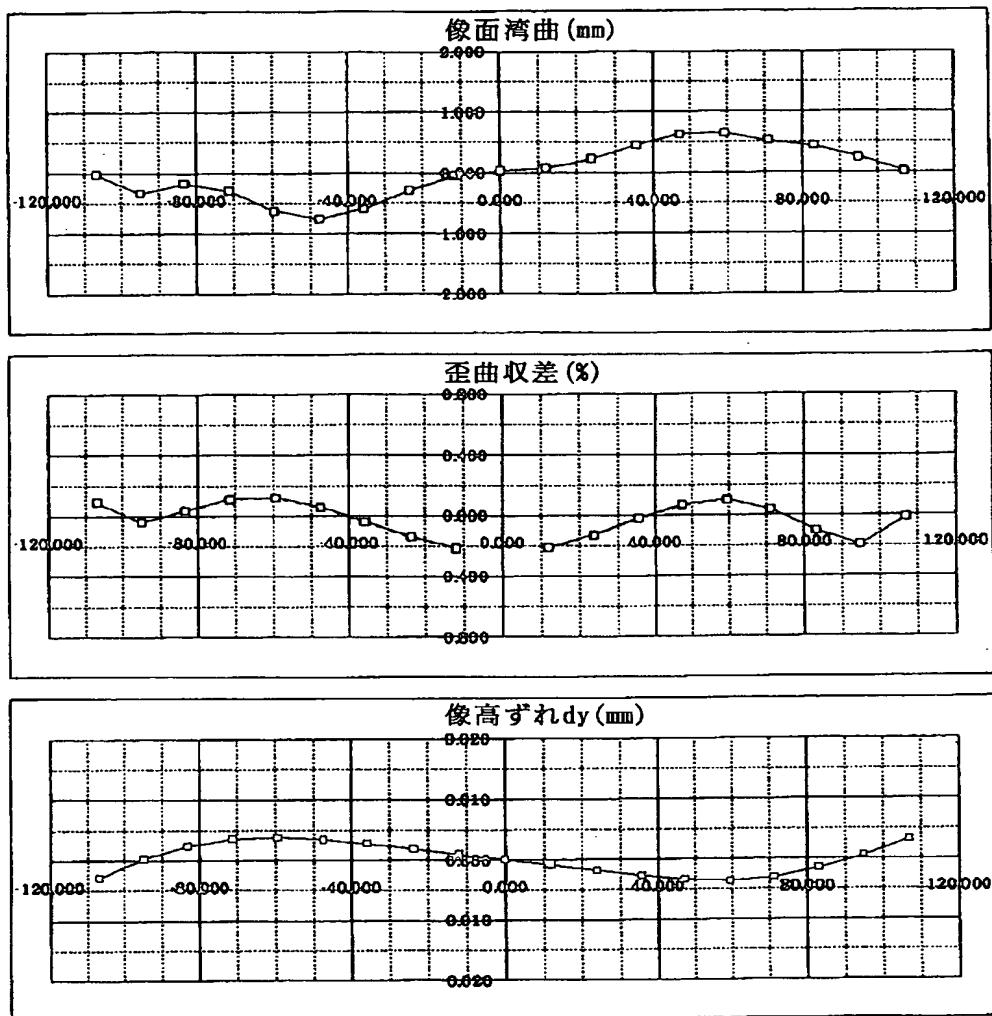
【図1】



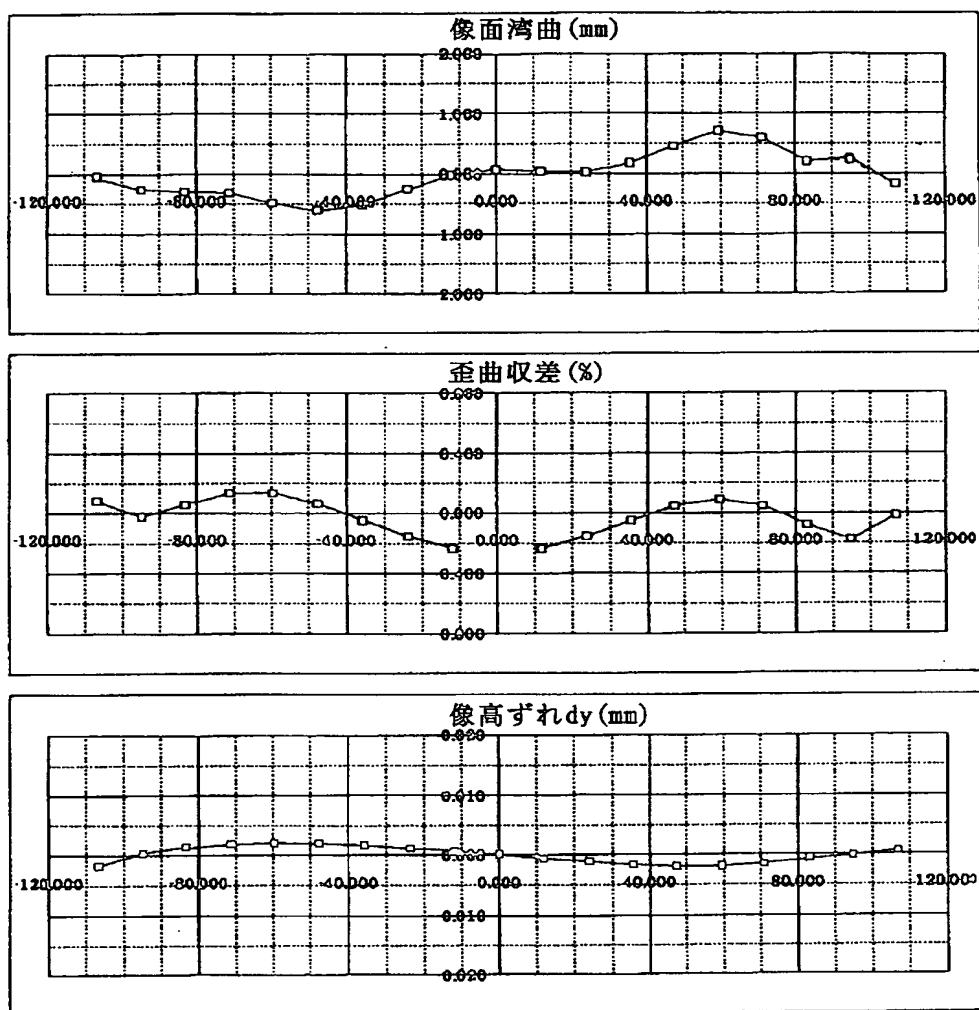
【図3】



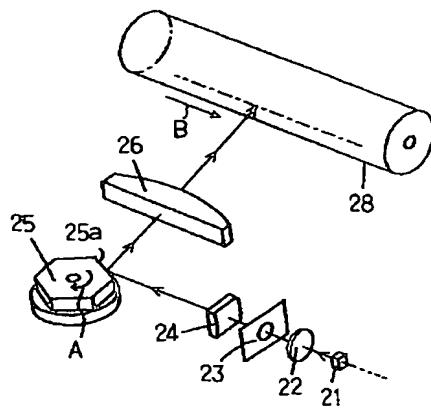
【図2】



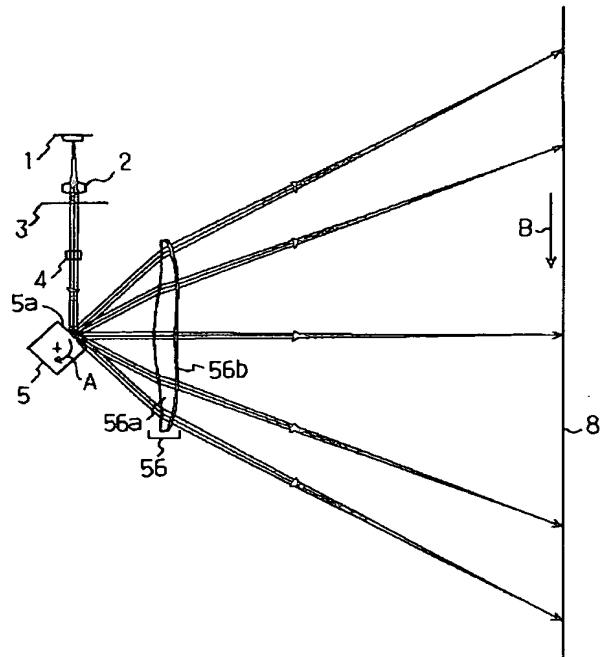
【図4】



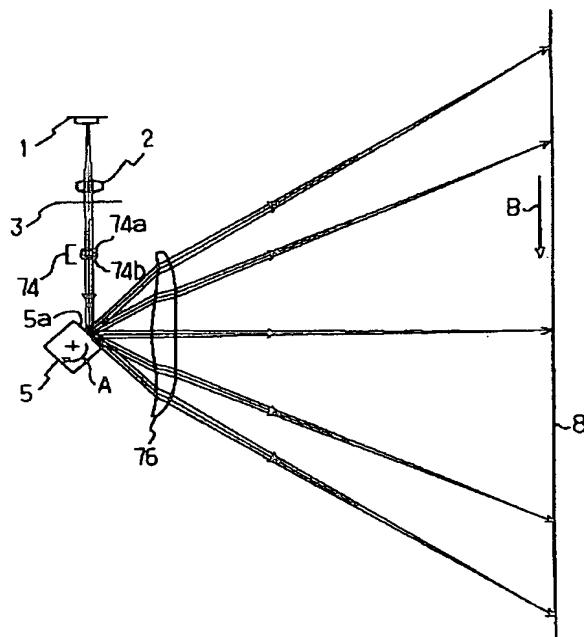
【図11】



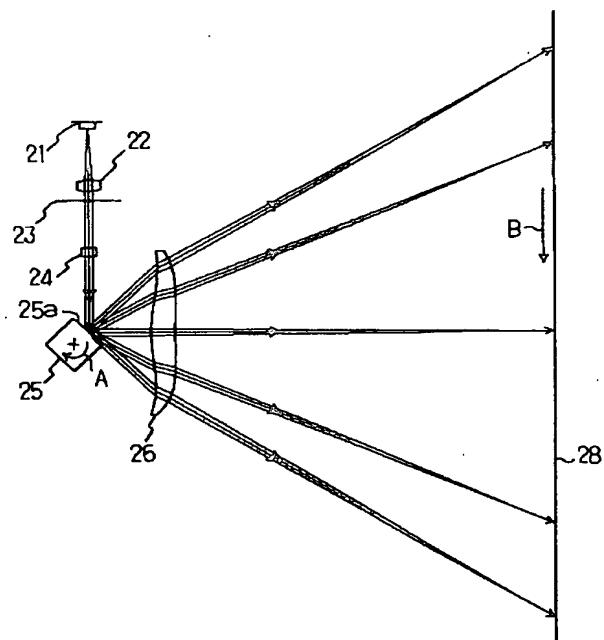
【図5】



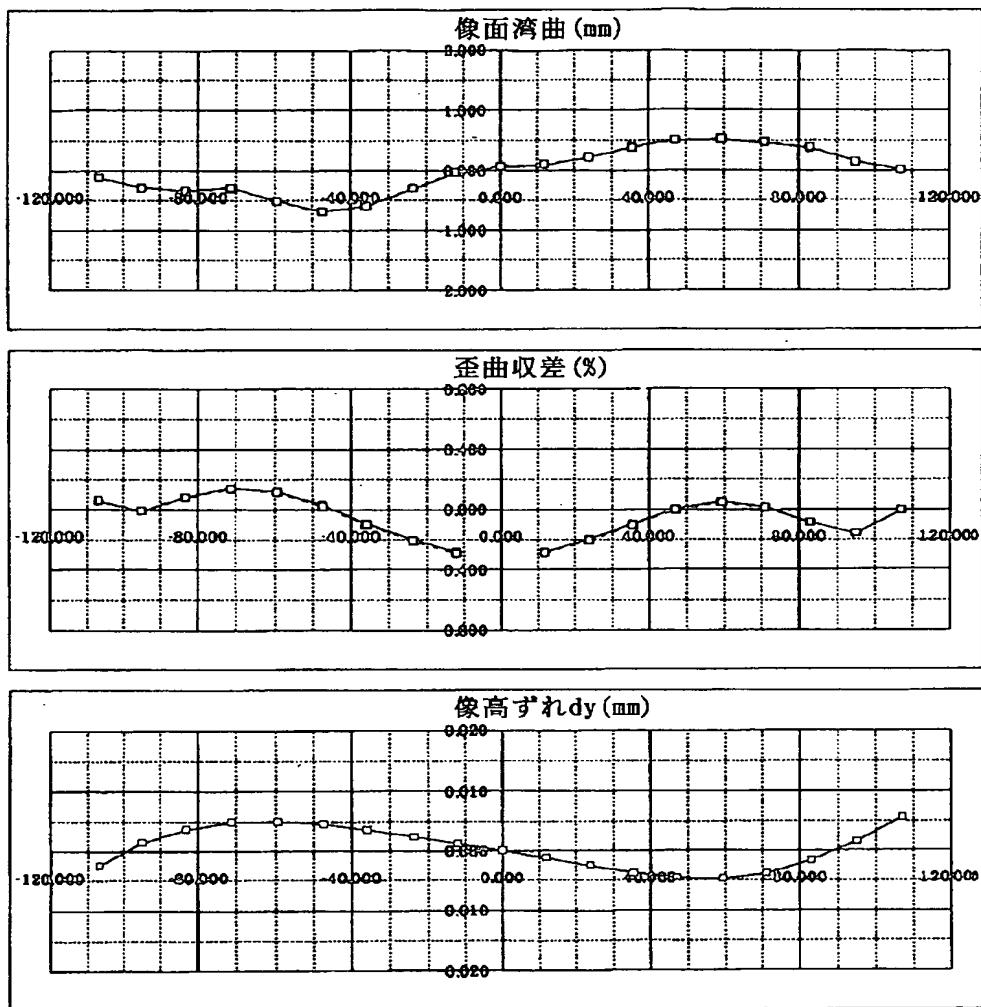
【図7】



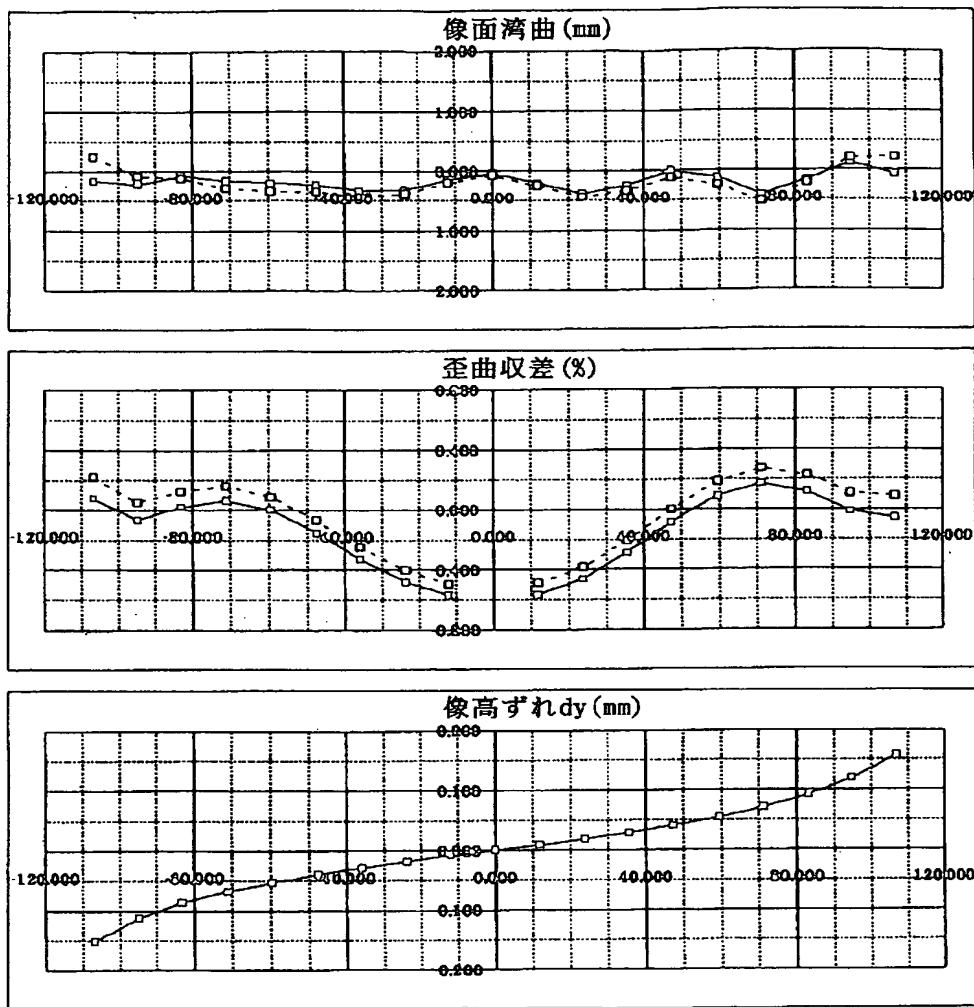
【図9】



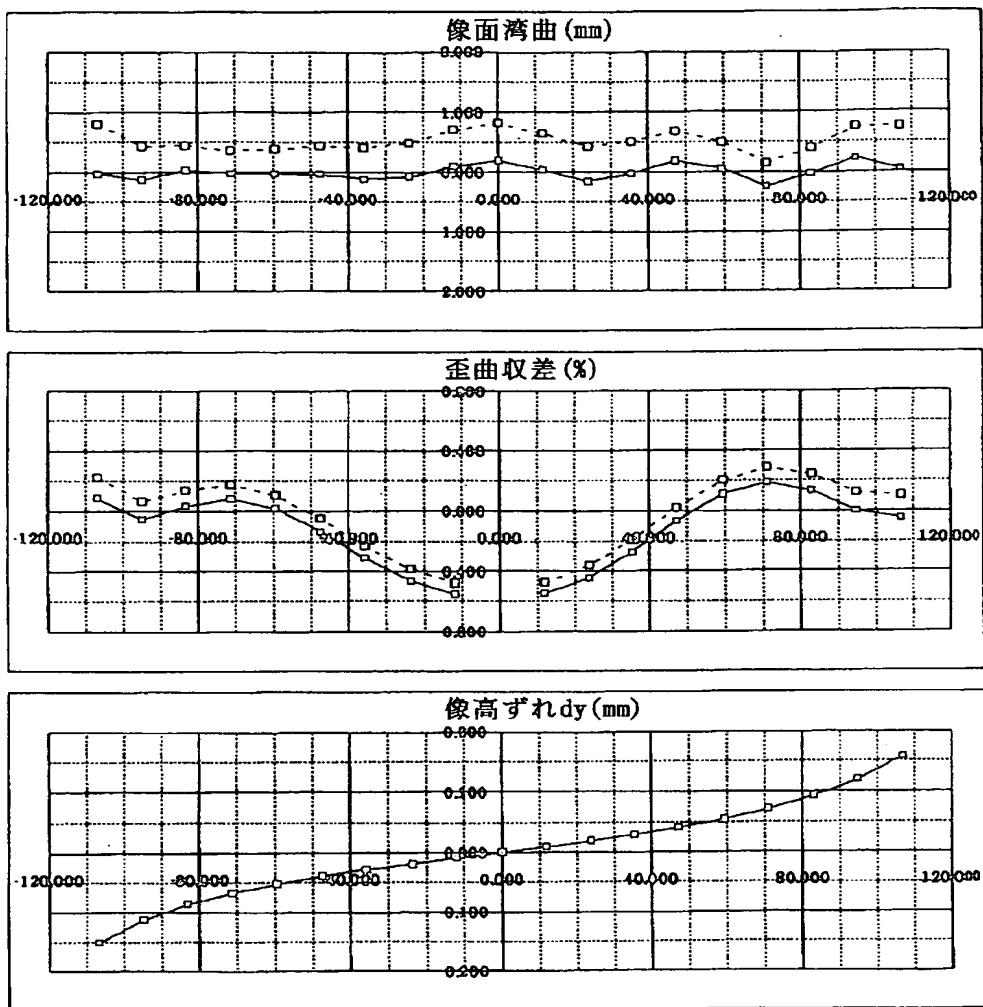
【図6】



【図8】



【図10】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第2区分  
 【発行日】平成14年8月28日(2002.8.28)

【公開番号】特開平10-68903  
 【公開日】平成10年3月10日(1998.3.10)  
 【年通号数】公開特許公報10-690  
 【出願番号】特願平8-245779

## 【国際特許分類第7版】

G02B 26/10 103

B41J 2/44

G02B 13/00

## 【F I】

G02B 26/10 103

13/00

B41J 3/00 D

## 【手続補正書】

【提出日】平成14年6月14日(2002.6.14)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源手段と、該光源手段から射出した光束を偏向する偏向素子と、該光源手段から射出した光束を被走査面上に導光する光学手段と、を備えた走査光学装置において、前記光学手段は屈折部と回折部を有し、前記走査光学装置の環境変動に伴う主走査方向のピント変化が該光学手段の特性により補正されていることを特徴とする走査光学装置。

【請求項2】 前記光学手段の特性は、該光学手段の屈折部と回折部の主走査方向のパワー比であることを特徴とする請求項1記載の走査光学装置。

【請求項3】 前記環境変動は、温度変動による屈折率変化と温度変動による前記光源手段の波長変動からなることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の走査光学装置。

【請求項4】 前記光学手段は、前記光源手段から射出した光束を前記偏向素子に導光する第1の光学系と、前記偏向素子で偏向された光束を前記被走査面上に導光する第2の光学系よりなることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の走査光学装置。

【請求項5】 前記回折部は、第1の光学系に設けられることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の走査光学装置。

【請求項6】 前記回折部は、第2の光学系に設けられ

ていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の走査光学装置。

【請求項7】 光源手段と、該光源手段から放射した光束を偏向する偏向素子と、該偏向素子で偏向された光束を被走査面上に導光する屈折部と回折部とを有する走査光学素子と、を備えた走査光学装置において、前記走査光学素子の屈折部の主走査方向のパワーと回折部の主走査方向のパワーを各々 $\phi L$ 及び $\phi D$ としたとき、

$$1.0 \leq \phi L / \phi D \leq 2.6$$

なる条件を満足することを特徴とする走査光学装置。

【請求項8】 光源手段と、該光源手段から放射した光束を偏向する偏向素子と、該偏向素子で偏向された光束を被走査面上に導光する屈折部と回折部とを有する走査光学素子と、を備えた走査光学装置において、前記走査光学装置の環境変動に伴う主走査方向のピント変化が前記走査光学素子の特性により補正されていることを特徴とする走査光学装置。

【請求項9】 前記走査光学素子の特性は、該走査光学素子の屈折部と回折部の主走査方向のパワー比であることを特徴とする請求項7又は請求項8記載の走査光学装置。

【請求項10】 前記環境変動は、温度変動による屈折率の変化と温度変動による前記光源手段の波長変動からなることを特徴とする請求項7又は請求項8記載の走査光学装置。

【請求項11】 光源手段と、該光源手段から放射した光束を偏向する偏向素子と、該偏向素子で偏向された光束を被走査面上に導光する屈折部と回折部とを有する走査光学素子と、を備えた走査光学装置において、前記走査光学装置の環境変動に伴う主走査方向のピント変化が、温度変動で起こる屈折率の変化による前記走査

光学素子の屈折部の主走査方向のパワー変化と、温度変動で起こる光源手段の波長変動による前記走査光学素子の屈折部の主走査方向のパワー変化と回折部の主走査方向のパワー変化により補正されていることを特徴とする走査光学装置。

【請求項12】 光源手段と、該光源手段から放射した光束を偏向する偏向素子と、該偏向素子で偏向された光束を被走査面上に導光する屈折部と回折部とを有する走査光学素子と、を備えた走査光学装置において、

温度変動で起こる屈折率の変化による前記走査光学素子の屈折部の主走査方向のパワー変化の方向と、温度変動で起こる光源手段の波長変動による前記走査光学素子の屈折部及び回折部の主走査方向のパワー変化の方向と、が逆方向であることを特徴とする走査光学装置。

【請求項13】 光源手段から放射した光束を屈折部と回折部とを有するアナモフィック光学素子を介して偏向素子の偏向面において主走査方向に長手の線状に結像させ、該偏向素子で偏向された光束を走査光学素子を介し被走査面上に結像させて、該被走査面上を走査する走査光学装置であって、

前記走査光学装置の環境変動に伴う主走査方向のピント変化が前記アナモフィック光学素子の特性により補正されていることを特徴とする走査光学装置。

【請求項14】 前記走査光学装置の環境変動に伴う主走査方向のピント変化が該アナモフィック光学素子の回折部の主走査方向のパワー変化と前記光源手段の波長変動により補正されていることを特徴とする請求項13記載の走査光学装置。

【請求項15】 前記環境変動は、温度変動による屈折率の変化と温度変動による前記光源手段の波長変動からなることを特徴とする請求項13又は請求項14記載の走査光学装置。

【請求項16】 光源手段から放射した光束を屈折部と回折部とを有する変換光学素子により略平行光束に変換し、該変換された平行光束を偏向素子で偏向させ、該偏向素子で偏向された光束を走査光学素子を介し被走査面上に結像させて、該被走査面上を走査する走査光学装置であって、

前記走査光学装置の環境変動に伴う主走査方向のピント変化が前記変換光学素子の特性により補正されていることを特徴とする走査光学装置。

【請求項17】 前記走査光学装置の環境変動に伴う主走査方向のピント変化が前記変換光学素子の回折部の主走査方向のパワー変化と前記光源手段の波長変動により補正されていることを特徴とする請求項16記載の走査光学装置。

【請求項18】 前記環境変動は、温度変動による屈折率の変化と温度変動による前記光源手段の波長変動からなることを特徴とする請求項16又は請求項17記載の走査光学装置。

【請求項19】 前記走査光学素子の主走査方向の屈折部と主走査方向の回折部との主走査方向のパワーを各々 $\phi L$ 、 $\phi D$ としたとき

$1.0 \leq \phi L / \phi D \leq 2.6$

なる条件を満足することを特徴とする請求項8～12のいずれか1項に記載の走査光学装置。

【請求項20】 前記屈折部は単レンズより成り、前記回折部は回折光学素子より成り、該単レンズの両レンズ面のうち少なくとも一方のレンズ面に該回折光学素子が付加されていることを特徴とする請求項1～19のいずれか1項に記載の走査光学装置。

【請求項21】 前記屈折部の材質はプラスチック材料より成ることを特徴とする請求項1～20のいずれか1項に記載の走査光学装置。

【請求項22】 前記屈折部を構成するレンズは主走査方向の両レンズ面が非球面形状より成ることを特徴とする請求項1～21のいずれか1項に記載の走査光学装置。

【請求項23】 前記屈折部を構成するレンズは主走査方向と副走査方向とで異なる屈折力を有していることを特徴とする請求項1～22のいずれか1項に記載の走査光学装置。

【請求項24】 前記回折部の回折光学素子は階段状の回折格子から成るバイナリー光学素子であることを特徴とする請求項1～23のいずれか1項に記載の走査光学装置。

【請求項25】 前記回折部の回折光学素子は鋸歯状の回折格子から成るフレネル状の光学素子であることを特徴とする請求項1～23のいずれか1項に記載の走査光学装置。

【請求項26】 前記走査光学素子の屈折部と回折部との主走査方向のパワー比が軸上から軸外に向かい一定であることを特徴とする請求項7～12のいずれか1項に記載の走査光学装置。

【請求項27】 前記光源手段は、半導体レーザであることを特徴とする請求項1～26のいずれか1項に記載の走査光学装置。

【請求項28】 請求項1～27のいずれか1項に記載の走査光学装置と、前記被走査面として感光ドラム面を使用したことの特徴とするレーザビームプリンタ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明の走査光学装置は光源手段と、該光源手段から射出した光束を偏向する偏向素子と、該光源手段から射出した光束を被走査面上に導光する光学手段と、を備えた走査光学装置に

において、前記光学手段は屈折部と回折部を有し、前記走査光学装置の環境変動に伴う主走査方向のピント変化が該光学手段の特性により補正されていることを特徴としている。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0013】請求項2の発明は請求項1の発明において前記光学手段の特性は、該光学手段の屈折部と回折部の主走査方向のパワー比であることを特徴としている。請求項3の発明は請求項1又は請求項2の発明において前記環境変動は、温度変動による屈折率変化と温度変動による前記光源手段の波長変動からなることを特徴としている。請求項4の発明は請求項1～3のいずれか1項の発明において前記光学手段は、前記光源手段から射出した光束を前記偏向素子に導光する第1の光学系と、前記偏向素子で偏向された光束を前記被走査面上に導光する第2の光学系よりなることを特徴としている。請求項5の発明は請求項1～4のいずれか1項の発明において前記回折部は、第1の光学系に設けられていることを特徴としている。請求項6の発明は請求項1～4のいずれか1項の発明において前記回折部は、第2の光学系に設けられていることを特徴としている。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0014】請求項7の発明の走査光学装置は光源手段と、該光源手段から放射した光束を偏向する偏向素子と、該偏向素子で偏向された光束を被走査面上に導光する屈折部と回折部とを有する走査光学素子と、を備えた走査光学装置において、前記走査光学素子の屈折部の主走査方向のパワーと回折部の主走査方向のパワーを各々 $\phi L$ 及び $\phi D$ としたとき、

$$1.0 \leq \phi L / \phi D \leq 2.6$$

なる条件を満足することを特徴としている。請求項8の発明の走査光学装置は光源手段と、該光源手段から放射した光束を偏向する偏向素子と、該偏向素子で偏向された光束を被走査面上に導光する屈折部と回折部とを有する走査光学素子と、を備えた走査光学装置において、前記走査光学装置の環境変動に伴う主走査方向のピント変化が前記走査光学素子の特性により補正されていることを特徴としている。請求項9の発明は請求項7又は請求項8の発明において前記走査光学素子の特性は、該走査光学素子の屈折部と回折部の主走査方向のパワー比であることを特徴としている。請求項10の発明は請求項7又は請求項8の発明において前記環境変動は、温度変動

による屈折率の変化と温度変動による前記光源手段の波長変動からなることを特徴としている。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0015】請求項11の発明の走査光学装置は光源手段と、該光源手段から放射した光束を偏向する偏向素子と、該偏向素子で偏向された光束を被走査面上に導光する屈折部と回折部とを有する走査光学素子と、を備えた走査光学装置において、前記走査光学装置の環境変動に伴う主走査方向のピント変化が、温度変動で起る屈折率の変化による前記走査光学素子の屈折部の主走査方向のパワー変化と、温度変動で起る光源手段の波長変動による前記走査光学素子の屈折部の主走査方向のパワー変化と回折部の主走査方向のパワー変化により補正されていることを特徴としている。請求項12の発明の走査光学装置は光源手段と、該光源手段から放射した光束を偏向する偏向素子と、該偏向素子で偏向された光束を被走査面上に導光する屈折部と回折部とを有する走査光学素子と、を備えた走査光学装置において、温度変動で起る屈折率の変化による前記走査光学素子の屈折部の主走査方向のパワー変化の方向と、温度変動で起る光源手段の波長変動による前記走査光学素子の屈折部及び回折部の主走査方向のパワー変化の方向と、が逆方向であることを特徴としている。請求項13の発明の走査光学装置は光源手段から放射した光束を屈折部と回折部とを有するアナモフィック光学素子を介して偏向素子の偏向面において主走査方向に長手の線状に結像させ、該偏向素子で偏向された光束を走査光学素子を介し被走査面上に結像させて、該被走査面上を走査する走査光学装置であって、前記走査光学装置の環境変動に伴う主走査方向のピント変化が前記アナモフィック光学素子の特性により補正されていることを特徴としている。請求項14の発明は請求項13の発明において前記走査光学装置の環境変動に伴う主走査方向のピント変化が該アナモフィック光学素子の回折部の主走査方向のパワー変化と前記光源手段の波長変動により補正されていることを特徴としている。請求項15の発明は請求項13又は14の発明において前記環境変動は、温度変動による屈折率の変化と温度変動による前記光源手段の波長変動からなることを特徴としている。

## 【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0016】請求項16の発明の走査光学装置は光源手段から放射した光束を屈折部と回折部とを有する変換光

学素子により略平行光束に変換し、該変換された平行光束を偏向素子で偏向させ、該偏向素子で偏向された光束を走査光学素子を介し被走査面上に結像させて、該被走査面上を走査する走査光学装置であって、前記走査光学装置の環境変動に伴う主走査方向のピント変化が前記変換光学素子の特性により補正されていることを特徴としている。請求項17の発明は請求項16の発明において前記走査光学装置の環境変動に伴う主走査方向のピント変化が前記変換光学素子の回折部の主走査方向のパワー変化と前記光源手段の波長変動により補正されていることを特徴としている。請求項18の発明は請求項16又は17の発明において前記環境変動は、温度変動による屈折率の変化と温度変動による前記光源手段の波長変動からなることを特徴としている。

## 【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】請求項19の発明は請求項8～12のいずれか1項の発明において前記走査光学素子の主走査方向の屈折部と主走査方向の回折部との主走査方向のパワーを各々 $\phi L$ 、 $\phi D$ としたとき

$$1.0 \leq \phi L / \phi D \leq 2.6$$

なる条件を満足することを特徴としている。請求項20の発明は請求項1～19のいずれか1項の発明において前記屈折部は単レンズより成り、前記回折部は回折光学

素子より成り、該単レンズの両レンズ面のうち少なくとも一方のレンズ面に該回折光学素子が付加されていることを特徴としている。請求項21の発明は請求項1～20のいずれか1項の発明において前記屈折部の材質はプラスチック材料より成ることを特徴としている。請求項22の発明は請求項1～21のいずれか1項の発明において前記屈折部を構成するレンズは主走査方向の両レンズ面が非球面形状より成ることを特徴としている。請求項23の発明は請求項1～22のいずれか1項の発明において前記屈折部を構成するレンズは主走査方向と副走査方向とで異なる屈折力を有していることを特徴としている。請求項24の発明は請求項1～23のいずれか1項の発明において前記回折部の回折光学素子は階段状の回折格子から成るバイナリー光学素子であることを特徴としている。請求項25の発明は請求項1～23のいずれか1項の発明において前記回折部の回折光学素子は鋸歯状の回折格子から成るフレネル状の光学素子であることを特徴としている。請求項26の発明は請求項7～12のいずれか1項の発明において前記走査光学素子の屈折部と回折部との主走査方向のパワー比が軸上から軸外に向かい一定であることを特徴としている。請求項27の発明は請求項1～26のいずれか1項の発明において前記光源手段は、半導体レーザであることを特徴としている。請求項28の発明のレーザビームプリンタは請求項1～27のいずれか1項に記載の走査光学装置と、前記被走査面として感光ドラム面を使用したことの特徴としている。

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第2区分  
 【発行日】平成15年3月28日(2003.3.28)

【公開番号】特開平10-68903  
 【公開日】平成10年3月10日(1998.3.10)  
 【年通号数】公開特許公報10-690  
 【出願番号】特願平8-245779  
 【国際特許分類第7版】  
 G02B 26/10 103  
 B41J 2/44  
 G02B 13/00  
 【F1】  
 G02B 26/10 103  
 13/00  
 B41J 3/00 D

## 【手続補正書】

【提出日】平成14年12月20日(2002.12.20)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体レーザーによる光源手段から放射した光束を偏向する偏向素子と、該偏向素子で偏向された光束を被走査面上に導光する屈折部と回折部とを有する走査光学素子と、を備えた走査光学装置において、前記走査光学装置の屈折部の温度変動に伴う主走査方向のピント変化が該温度変動による光源手段の波長変動による回折部のパワー変化で補正されていることを特徴とする走査光学装置。

【請求項2】 前記走査光学装置の屈折部の温度変動に伴う主走査方向のピント変化が、温度変動で起こる前記屈折部の屈折率の変化及び温度変動で起こる光源手段の波長変動による屈折部の屈折率の変化による主走査方向のパワー変化により生じることを特徴とする請求項1記載の走査光学装置。

【請求項3】 前記走査光学装置の屈折部は、プラスチックレンズを有することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の走査光学装置。

【請求項4】 半導体レーザーによる光源手段から放射した光束を偏向する偏向素子と、該偏向素子で偏向された光束を被走査面上に導光する屈折部と回折部とを有する走査光学素子と、を備えた走査光学装置において、前記走査光学素子は、温度変動による屈折部の主走査方向のパワー変化および温度変動による回折部の主走査方向のパワー変化が生じており、

前記走査光学素子の屈折部の主走査方向のパワーと回折部の主走査方向のパワーを各々 $\phi L$ 及び $\phi D$ としたとき、

$$1.0 \leq \phi L / \phi D \leq 2.6$$

なる条件を満足することを特徴とする走査光学装置。

【請求項5】 半導体レーザーによる光源手段から放射した光束を偏向する偏向素子と、該偏向素子で偏向された光束を被走査面上に導光する屈折部と回折部とを有する走査光学素子と、を備えた走査光学装置において、温度変動で起こる屈折率の変化による前記走査光学素子の屈折部の主走査方向のパワー変化及び温度変動で起こる光源手段の波長変動による前記走査光学素子の屈折部の主走査方向のパワー変化が、温度変動で起こる光源手段の波長変動による前記走査光学素子の回折部の主走査方向のパワー変化により補正されていることを特徴とする走査光学装置。

【請求項6】 前記走査光学素子の屈折部は、プラスチックレンズを有することを特徴とする請求項4又は請求項5記載の走査光学装置。

【請求項7】 半導体レーザーによる光源手段から放射した光束を屈折部と回折部とを有するアナモフィック光学素子を介して偏向素子の偏向面に導光させ、該偏向素子で偏向された光束を屈折部を有する走査光学素子を介し被走査面上に結像させて、該被走査面上を走査する走査光学装置であって、

前記走査光学装置の屈折部の温度変動に伴う主走査方向のピント変化が該温度変動による光源手段の波長変動による回折部のパワー変化で補正されていることを特徴とする走査光学装置。

【請求項8】 前記走査光学装置の屈折部の温度変動に伴う主走査方向のピント変化が、温度変動で起こる前記屈折部の屈折率の変化及び温度変動で起こる光源手段の

波長変動による屈折部の屈折率の変化による主走査方向のパワー変化により生じることを特徴とする請求項7記載の走査光学装置。

【請求項9】 前記走査光学素子の屈折部は、プラスチックレンズを有することを特徴とする請求項7又は請求項8記載の走査光学装置。

【請求項10】 半導体レーザーによる光源手段から放射した光束を屈折部と回折部とを有する変換光学素子により略平行光束に変換し、該変換された略平行光束を偏向素子で偏向させ、該偏向素子で偏向された光束を屈折部を有する走査光学素子を介し被走査面上に結像させて、該被走査面上を走査する走査光学装置であって、前記走査光学装置の屈折部の温度変動に伴う主走査方向のピント変化が該温度変動による光源手段の波長変動による回折部のパワー変化で補正されていることを特徴とする走査光学装置。

【請求項11】 前記走査光学装置の屈折部の温度変動に伴う主走査方向のピント変化が、温度変動で起こる前記屈折部の屈折率の変化及び温度変動で起こる光源手段の波長変動による屈折部の屈折率の変化による主走査方向のパワー変化が原因であることを特徴とする請求項10記載の走査光学装置。

【請求項12】 前記走査光学素子の屈折部は、プラスチックレンズを有することを特徴とする請求項10又は請求項11記載の走査光学装置。

【請求項13】 前記走査光学素子の主走査方向の屈折部と主走査方向の回折部との主走査方向のパワーを各々 $\phi L$ ,  $\phi D$ としたとき

$$1.0 \leq \phi L / \phi D \leq 2.6$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項1～3、5、6のいずれか1項に記載の走査光学装置。

【請求項14】 前記屈折部と前記回折部を光路内に独立させて配置していることを特徴とする請求項1～13のいずれか1項に記載の走査光学装置。

【請求項15】 前記回折部の回折光学素子は階段状の回折格子から成るバイナリー光学素子であることを特徴とする請求項1～14のいずれか1項に記載の走査光学装置。

【請求項16】 前記回折部の回折光学素子は鋸歯状の回折格子から成るフレネル状の光学素子であることを特徴とする請求項1～15のいずれか1項に記載の走査光学装置。

【請求項17】 前記走査光学素子の屈折部と回折部との主走査方向のパワー比が軸上から軸外に向かい一定であることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の走査光学装置。

【請求項18】 前記走査光学装置の屈折部の温度変動に伴う主走査方向の倍率変化が該温度変動による光源手段の波長変動による回折部のパワー変化で補正されていることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載

の走査光学装置。

【請求項19】 請求項1～18のいずれか1項に記載の走査光学装置と、前記被走査面として感光ドラム面を使用したことを特徴とするレーザビームプリンタ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明の走査光学装置は半導体レーザーによる光源手段から放射した光束を偏向する偏向素子と、該偏向素子で偏向された光束を被走査面上に導光する屈折部と回折部とを有する走査光学素子と、を備えた走査光学装置において、前記走査光学装置の屈折部の温度変動に伴う主走査方向のピント変化が該温度変動による光源手段の波長変動による回折部のパワー変化で補正されていることを特徴としている。請求項2の発明は、請求項1の発明において前記走査光学装置の屈折部の温度変動に伴う主走査方向のピント変化が、温度変動で起こる前記屈折部の屈折率の変化及び温度変動で起こる光源手段の波長変動による屈折部の屈折率の変化による主走査方向のパワー変化により生じることを特徴としている。請求項3の発明は、請求項1又は2の発明において前記走査光学装置の屈折部は、プラスチックレンズを有することを特徴としている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】請求項4の発明の走査光学装置は半導体レーザーによる光源手段から放射した光束を偏向する偏向素子と、該偏向素子で偏向された光束を被走査面上に導光する屈折部と回折部とを有する走査光学素子と、を備えた走査光学装置において、前記走査光学素子は、温度変動による屈折部の主走査方向のパワー変化および温度変動による回折部の主走査方向のパワー変化が生じており、前記走査光学素子の屈折部の主走査方向のパワーと回折部の主走査方向のパワーを各々 $\phi L$ 及び $\phi D$ としたとき、

$$1.0 \leq \phi L / \phi D \leq 2.6$$

なる条件を満足することを特徴としている。請求項5の発明の走査光学装置は半導体レーザーによる光源手段から放射した光束を偏向する偏向素子と、該偏向素子で偏向された光束を被走査面上に導光する屈折部と回折部とを有する走査光学素子と、を備えた走査光学装置において、温度変動で起こる屈折率の変化による前記走査光学素子の屈折部の主走査方向のパワー変化及び温度変動で起こる光源手段の波長変動による前記走査光学素子の

屈折部の主走査方向のパワー変化が、温度変動で起こる光源手段の波長変動による前記走査光学素子の回折部の主走査方向のパワー変化により補正されていることを特徴としている。請求項6の発明は請求項4又は5の発明において前記走査光学素子の屈折部は、プラスチックレンズを有することを特徴としている。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0014】請求項7の発明の走査光学装置は半導体レーザーによる光源手段から放射した光束を屈折部と回折部とを有するアナモフィック光学素子を介して偏向素子の偏向面に導光させ、該偏向素子で偏向された光束を屈折部を有する走査光学素子を介し被走査面上に結像させて、該被走査面上を走査する走査光学装置であって、前記走査光学装置の屈折部の温度変動に伴う主走査方向のピント変化が該温度変動による光源手段の波長変動による回折部のパワー変化で補正されていることを特徴としている。請求項8の発明は、請求項7の発明において前記走査光学装置の屈折部の温度変動に伴う主走査方向のピント変化が、温度変動で起こる前記屈折部の屈折率の変化及び温度変動で起こる光源手段の波長変動による屈折部の屈折率の変化による主走査方向のパワー変化により生じることを特徴としている。請求項9の発明は、請求項7又は8の発明において前記走査光学素子の屈折部は、プラスチックレンズを有することを特徴としている。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0015】請求項10の発明の走査光学装置は半導体レーザーによる光源手段から放射した光束を屈折部と回折部とを有する変換光学素子により略平行光束に変換し、該変換された略平行光束を偏向素子で偏向させ、該偏向素子で偏向された光束を屈折部を有する走査光学素子を介し被走査面上に結像させて、該被走査面上を走査する走査光学装置であって、前記走査光学装置の屈折部の温度変動に伴う主走査方向のピント変化が該温度変動による光源手段の波長変動による回折部のパワー変化で補正されていることを特徴としている。請求項11の発明は請求項10の発明において前記走査光学装置の屈折

部の温度変動に伴う主走査方向のピント変化が、温度変動で起こる前記屈折部の屈折率の変化及び温度変動で起こる光源手段の波長変動による屈折部の屈折率の変化による主走査方向のパワー変化が原因であることを特徴としている。請求項12の発明は請求項10又は11の発明において前記走査光学素子の屈折部は、プラスチックレンズを有することを特徴としている。

## 【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0016】請求項13の発明は、請求項1～3、5、6のいずれか1項の発明において前記走査光学素子の主走査方向の屈折部と主走査方向の回折部との主走査方向のパワーを各々 $\phi L$ 、 $\phi D$ としたとき

$$1.0 \leq \phi L / \phi D \leq 2.6$$

なる条件を満足することを特徴としている。請求項14の発明は、請求項1～13のいずれか1項の発明において前記屈折部と前記回折部を光路内に独立させて配置していることを特徴としている。請求項15の発明は、請求項1～14のいずれか1項の発明において前記回折部の回折光学素子は階段状の回折格子から成るバイナリー光学素子であることを特徴としている。請求項16の発明は、請求項1～15のいずれか1項の発明において前記回折部の回折光学素子は鋸歯状の回折格子から成るフレネル状の光学素子であることを特徴としている。請求項17の発明は、請求項1～6のいずれか1項の発明において前記走査光学素子の屈折部と回折部との主走査方向のパワー比が軸上から軸外に向かい一定であることを特徴としている。請求項18の発明は、請求項1～6のいずれか1項の発明において前記走査光学装置の屈折部の温度変動に伴う主走査方向の倍率変化が該温度変動による光源手段の波長変動による回折部のパワー変化で補正されていることを特徴としている。

## 【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0017】請求項19の発明のレーザビームプリンタは請求項1～18のいずれか1項に記載の走査光学装置と、前記被走査面として感光ドラム面を使用したことを特徴としている。